Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la recherche scientifique
Université Tahri Mohammed Bechar
Faculté de de médecine
Département de médecine



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامـــعة طاهري محمد بشـــار
كلية الطب
قسم الطب

جامعة طاهري محمد بشار

1ére année médecine

Cytologie

Introduction à la cellule

Dr . BERROUKECHE Farid

Plan de cours

1.1 Êtres unicellulaires et pluricellulaires

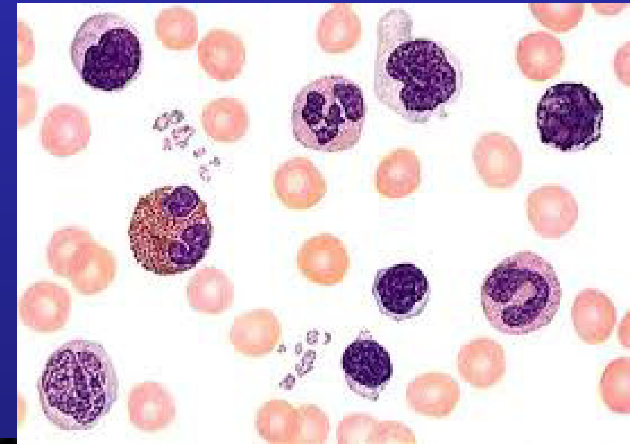
1.2 Plans d'organisation cellulaire

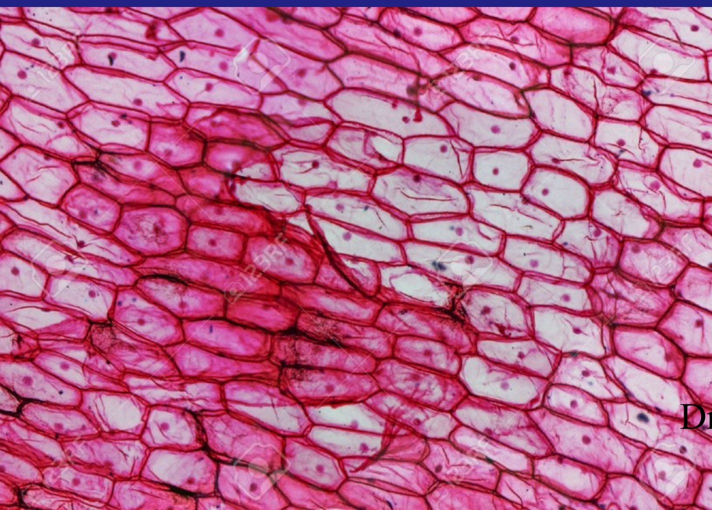
1.3 Cellule procaryote

1.4 Cellule eucaryote

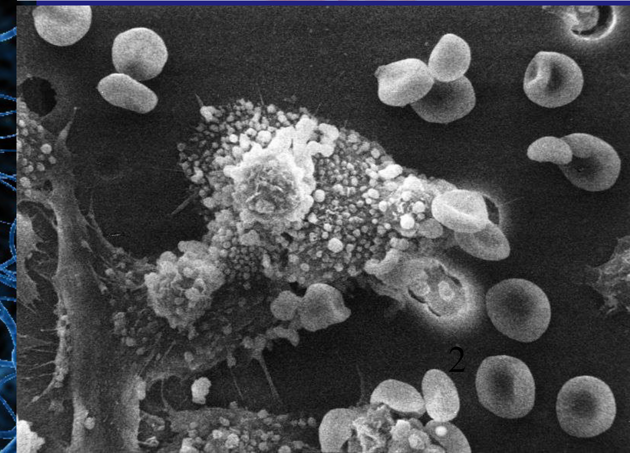
1.5 Virus

1.6 Quiz









Objectifs pédagogiques :

1. Acquérir un vocabulaire scientifique et médical compris et non simplement appris.

2. Connaître les caractéristiques cytologiques, microscopiques, et leurs critères de reconnaissance.

3. Connaître les principales localisations et relations structurales des organites cellulaires.

4. Connaître les éléments de cytophysiologie, c.à.d. les rôles et le fonctionnement des organites.

Objectifs spécifiques

Savoir analyser une observation

Examiner une observation et repérer les différents constituants cellulaires

Les décrire en donnant leur forme, leur taille, leurs affinités tinctorielles, leur mode d'association ...

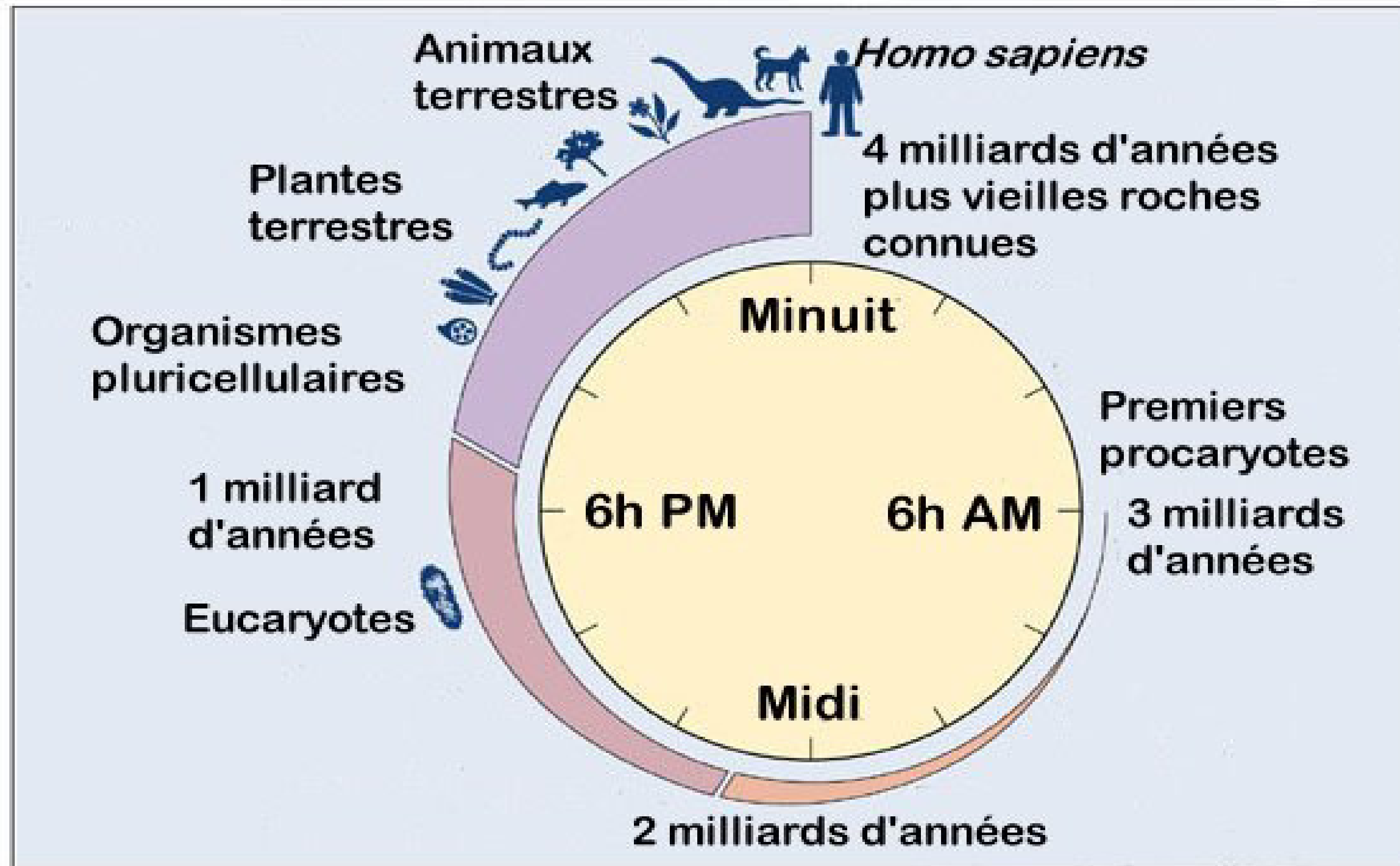
Dégager l'essentiel de l'observation, et hiérarchiser" les résultats en fonction de leur importance.

Faire la synthèse des données en élaborant des hypothèses de diagnostic.

Vérifier la validité de chaque hypothèse

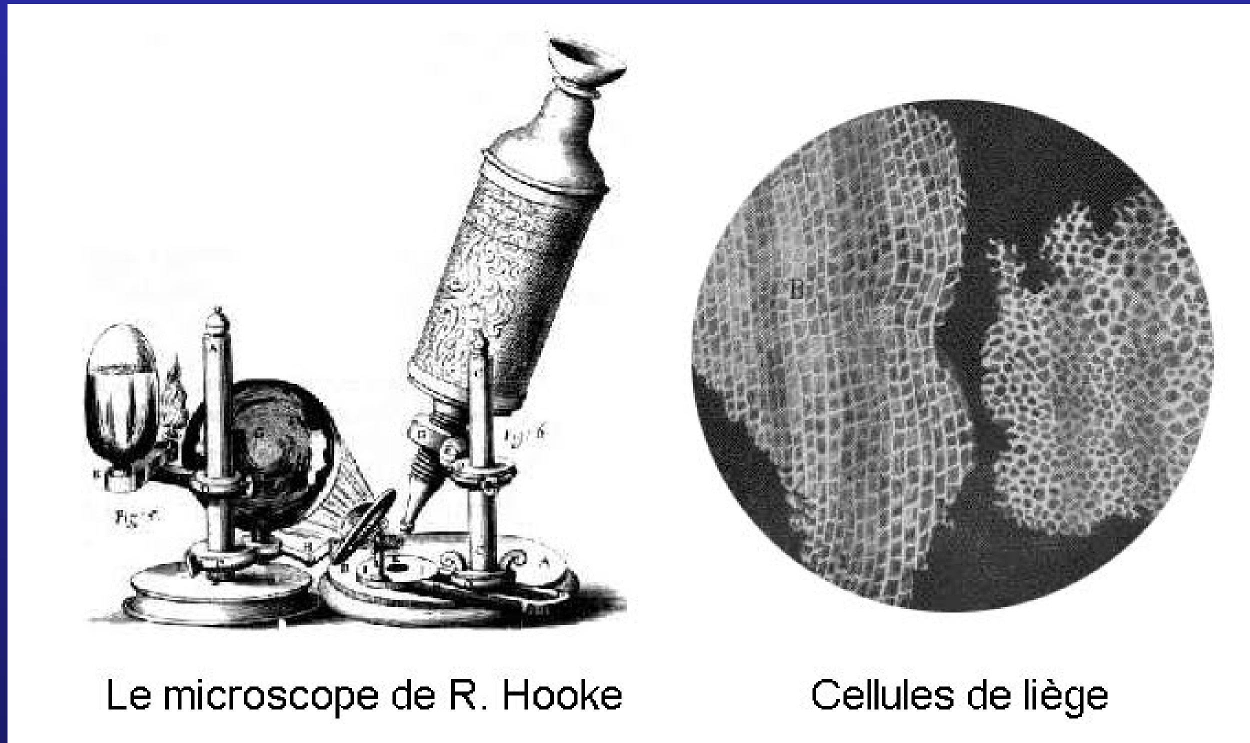
1- Procaryote, eucaryote et acaryote

Introduction



Historique de la théorie cellulaire

En 1838 – 1839, Matthias Jakob SCHLEIDEN (botaniste) et Theodor SCHWANN (biologiste et anatomiste) formulent la théorie cellulaire, selon laquelle la cellule (du latin cellula, petite chambre) est l'unité **structurale**, **fonctionnelle** et **reproductrice** de tout être vivant.



Le microscope de R. Hooke

Cellules de liège

Définition:

- La cellule (en latin *cellula signifie petite chambre).*
- C'est l'unité structurale, fonctionnelle et reproductrice.
- Les cellules de même type sont réunies en tissus, eux-mêmes réunies en organes.
- La cellule est un concept.
- Le concept de la cellule est un moyen commode (مناسب) pour décrire **la plus petite entité vivante.**

La cellule est capable d'effectuée différentes fonctions :

- ✓ **Nutrition et métabolisme;**
- ✓ **Respiration;**
- ✓ **Croissance et reproduction (transmission héréditaire);**
- ✓ **Mouvement;**
- ✓ **Mort cellulaire (apoptose);**

La cytologie occupe une place importante dans la médecine moderne en particulier dans le domaine du diagnostic.

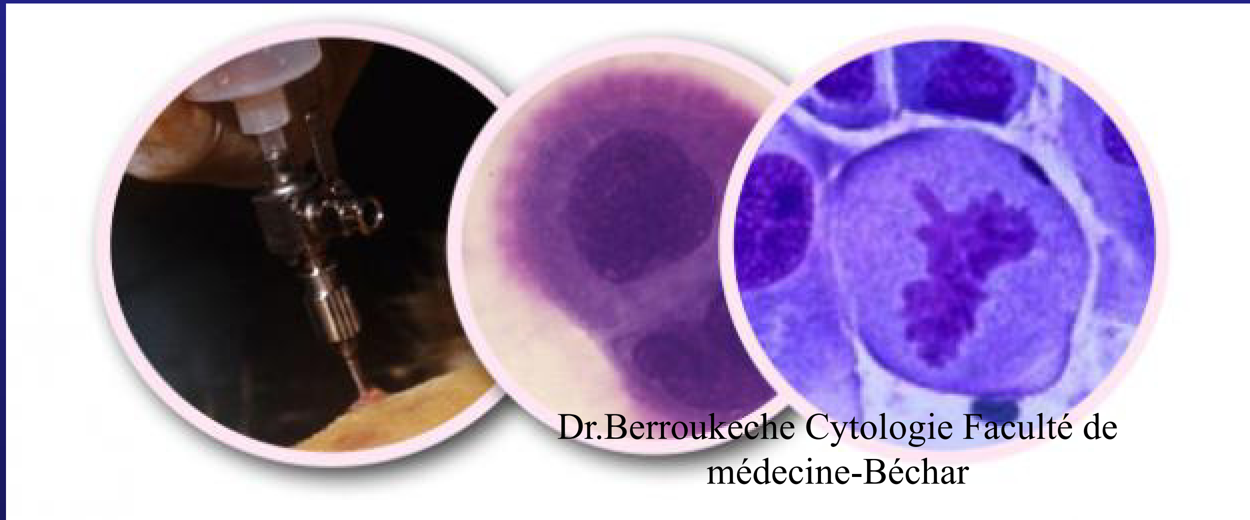


Cytologie exfoliative;

Cytologie abrasive; احتكاك ازالة خلايا

Cytologie des liquides;

Cyto-ponction des masses tumorales et des adénopathies.

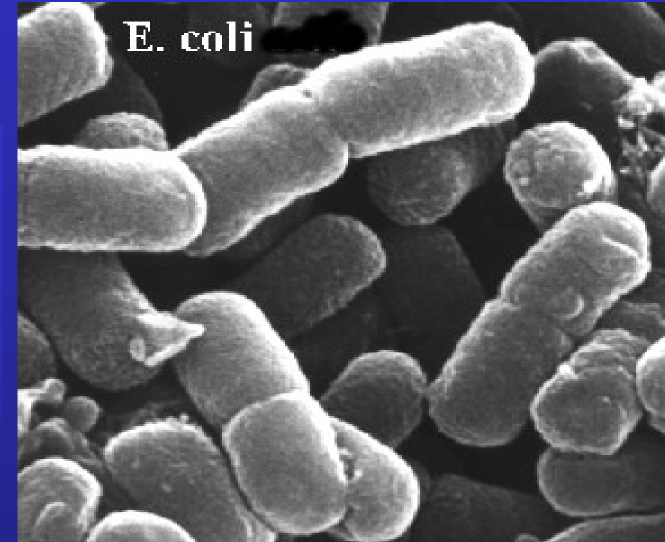


Plans d'organisation cellulaire

Le monde des cellules est subdivisé en deux grands groupes

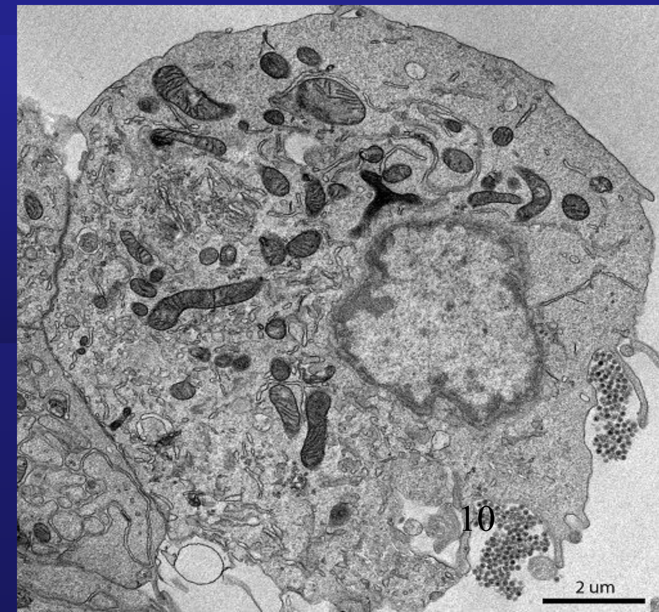
Procaryotes

Du latin pro, « avant » et du grec caryon, « noyau ») sont des êtres vivants unicellulaires dépourvue du noyau. Le matériel génétique formé d'une unique molécule d'ADN double-brin circulaire, avec absence d'organites



Eucaryotes

Du latin Eu, « Vrai» et du grec caryon, « noyau ») Ils ont une organisation complexe et de nombreux organites. Le matériel génétique est enfermé dans un noyau entouré d'une enveloppe nucléaire. Ils constituent un très large groupe d'organismes, uni ou pluricellulaires.



Classification des cellules

Cellule ancestrale commune

Procaryotes		*Eucaryotes*	
Bactéries unicellulaires	**Archées*** بدائية unicellulaires	**Unicellulaire**	**Multicellulaire**

Protistes** احادي الخلية

Protophytes طحالب Ex: Algues		**Végétaux** (Métaphyses)
Fongiformes خميرة Ex: Levure		**Champignons** (Mycètes)
ont pas des paroi Protozoaires حيوان وحيد الخلية Ex: Amibes		**Animaux** (Métazoaires)

* *Les archées, ou Archaea (du grec ancien « originel, primitif »). ce sont des organismes aussi différents des bactéries que des eucaryotes. De point de vue génétique, les enzymes de* réplication de l'ADN, *la transcription de l'ADN en ARN ainsi que la traduction de l'ARN messager en protéines chez les archées sont apparentées à celles des eucaryotes et non à celles des bactéries, de même que la présence d'histones dans le matériel génétique des archées rapproche ces dernières des eucaryotes et les distingue des bactéries.*

***Haeckel créa le règne neutre des protistes réunissant tous les organismes unicellulaires. En réalité, les protistes comprennent deux ensembles, les protistes à affinités végétales, ou protophytes et les protistes à affinités animales, ou protozoaires.*

animalus c'est l'ancien nom de ces 3



Cellule procaryote

Les bactéries se présentent sous plusieurs formes différentes. L'étude des bactéries est la bactériologie, une branche de la microbiologie.

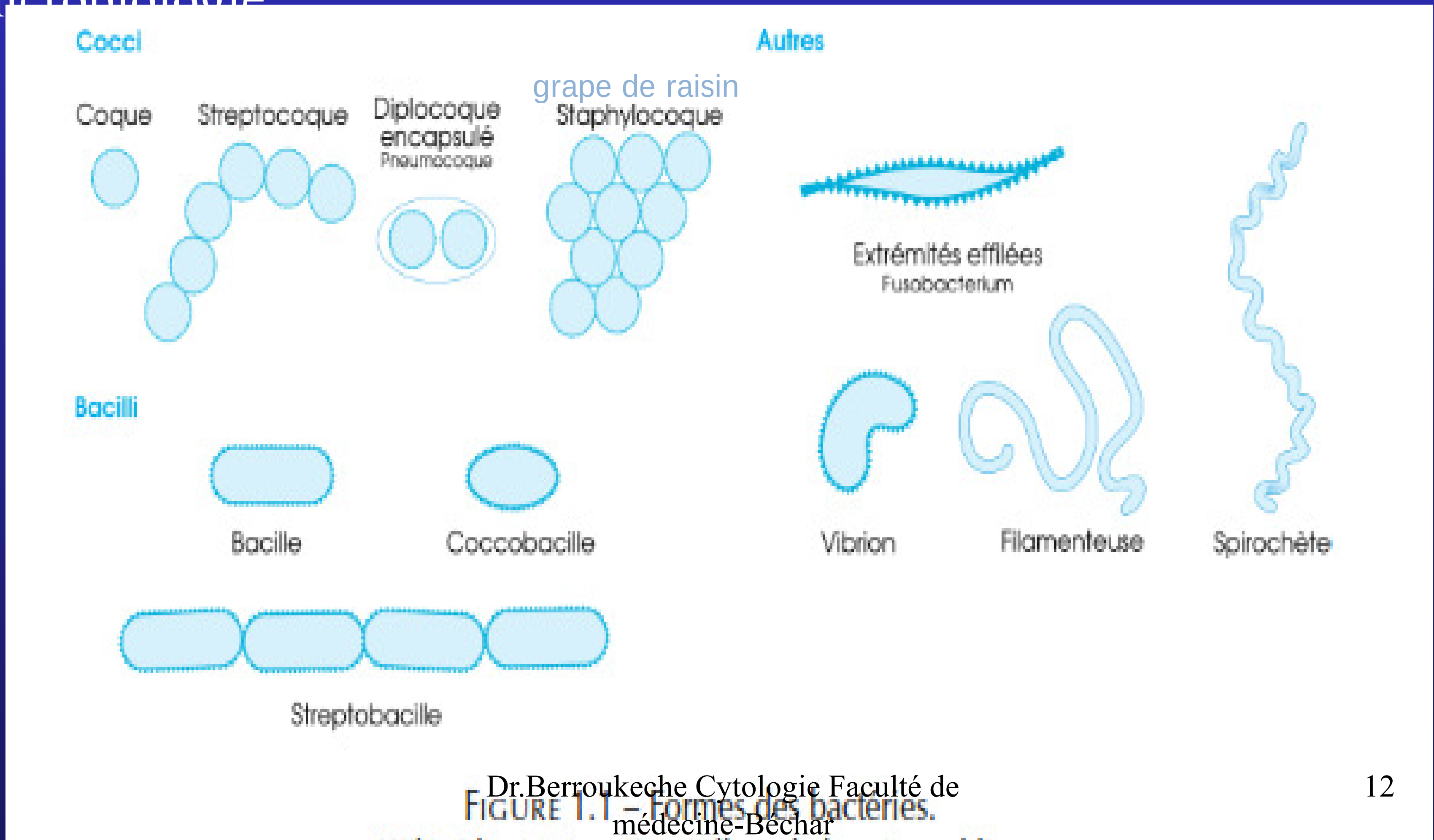


FIGURE 1.1 – Formes des bactéries.

Cellule procaryote

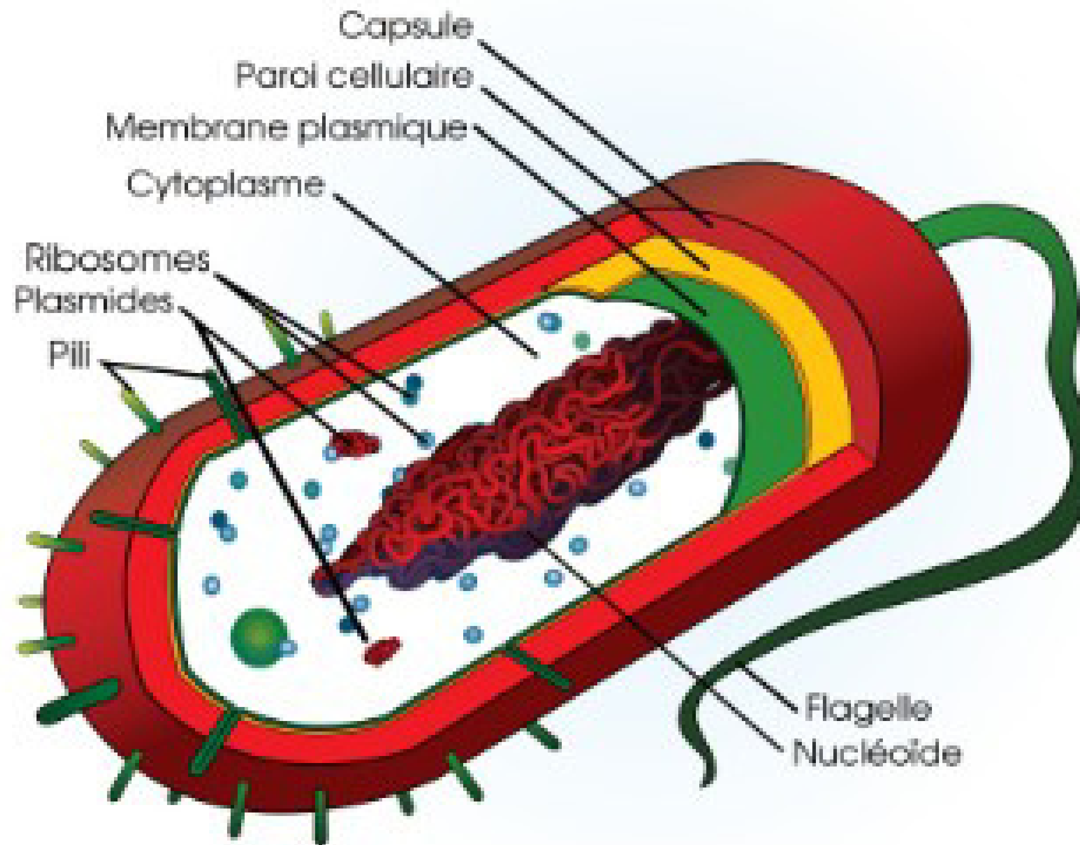


FIGURE 1.2 – Schéma de l'ultrastructure d'une cellule bactérienne typique.
Wikipédia, Mariana Ruiz Villarreal, domaine public.

A. Nucléoïde

ADN bicaténaire circulaire qui ce concentre sous forme de chromosome bactérien. Non délimité par une membrane ou enveloppe.

B. Membrane plasmique

La membrane plasmique des bactéries ressemble sur de nombreux points à celle des cellules eucaryotes :Toutefois, elle ne contient pas de cholestérol.

Le cholesterole juste pour les cellule animales , Les cellules vegitale ont Phitosterol et les Bacterie n'ayant plus les deux 

C. Cytosol (hyaloplasme)

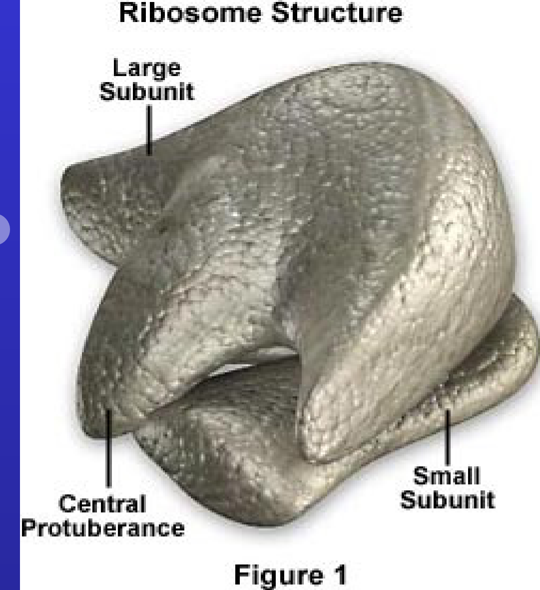
cytosol sans organites cytoplasme avec organites

C'est la phase liquide qui se trouve entre la membrane plasmique et le nucléoïde. C'est le siège de la majorité des réactions chimiques du métabolisme.

Ribosomes

Les ribosomes sont des structures cytoplasmiques complexes.

Formés de protéines et d'acide ribonucléique (ARNr) et sont souvent groupés en amas qu'on appelle polyribosomes ou polysomes.



Rôle

Est de synthétiser les protéines en assurant la traduction de l'information génétique portée par l'ARN messager.



E-Plasmides

Les plasmides sont des fragments d'ADN double-brin (bicaténaire) circulaire distincts du nucléoïde, indépendant du chromosome de l'hôte et se répliquer de manière autonome.

Les plasmides comportent souvent des gènes conférant des avantages sélectifs :
مكتسبة

Plasmides de résistance :

ils portent des gènes codant pour des enzymes capables d'inactiver ou de modifier certains antibiotiques et confèrent donc une résistance aux antibiotiques chez les bactéries qui les contiennent.

Plasmides de virulence :

ils portent des gènes codant pour des toxines ou autres substances dangereuses, rendant les bactéries plus pathogènes.

Plasmides métaboliques :

ils portent des gènes d'enzymes qui métabolisent divers substances telles que des sucres, des pesticides, etc.
مبيدات

Ces plasmides sont généralement transmissible d'une bactérie a une autre.

F-Mésosomes

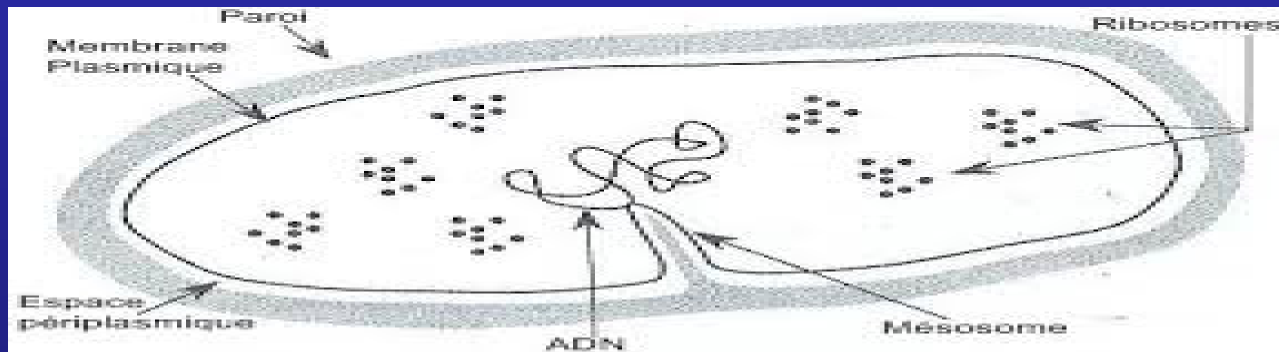
-

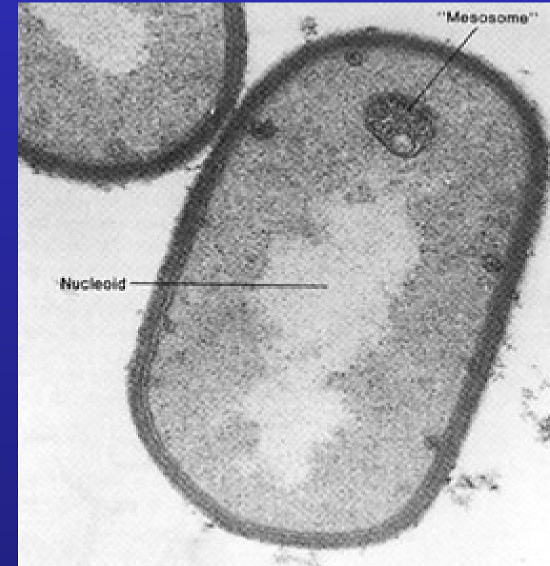
sont des invaginations de la membrane plasmique

qu'on trouve chez les bactéries Gram-positives le plus

souvent, mais aussi chez les Gram négatives.

Ils sont aussi impliqués dans la division binaire (scissiparité) des cellules procaryotes





NB: Actuellement, selon les chercheurs ces mesosomes n'ont jamais

existés car ils les considèrent seulement comme artefacts formés lors de la

ناتج صناعي

préparation d'échantillon pour la microscopie.

تشكلت خلال إعداد عينة المجهر

G-Inclusions cytoplasmiques

حبيبات

De nombreux granules de matière organique ou inorganique, que l'on appelle inclusions cytoplasmiques se trouvent dans le cytoplasme des bactéries.

Les inclusions organiques sont le plus souvent des réserves énergétiques et contiennent du glycogène ou des lipides.

Les inclusions inorganiques peuvent contenir du phosphate, et parfois du souffre.

Des inclusion remarquable, la vacuole gazeuse, est présente chez de nombreuses cyanobactéries et leur permet de flotter à la surface.



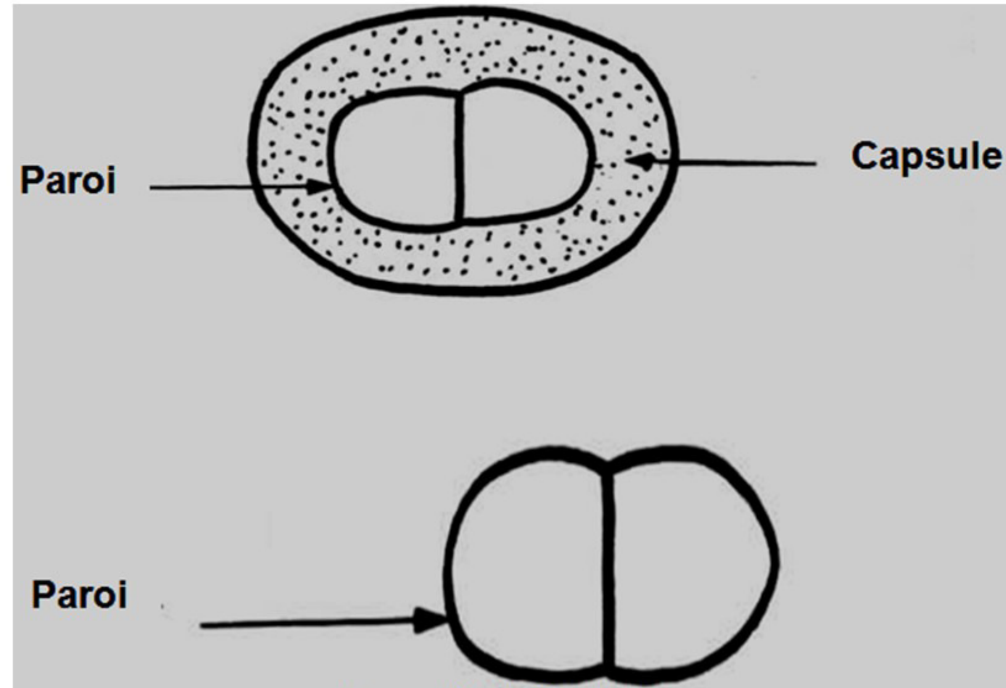
plus patogine

H. Capsule

La capsule est une structure extérieure souvent de nature souvent polysaccharidique, parfois protéique , plus ou moins épaisse qui entoure la paroi de certaines bactéries.

Rôle :

la capsule protège la bactérie de la phagocytose et des agents بالعات physicochimiques (on dit que c'est un facteur de virulence) ضراوة tout en lui permettant d'adhérer تتمسك plus facilement aux autres êtres vivants,



I-Paroi bactérienne

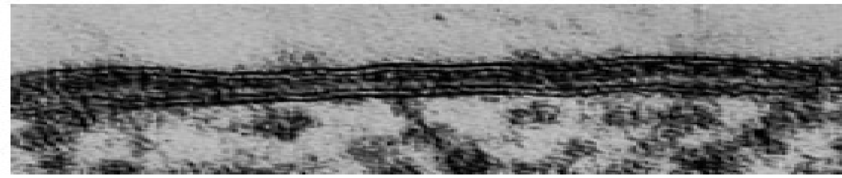
La paroi bactérienne est une enveloppe rigide et résistante,
قاس
présente chez toutes les bactéries à l’exception des mycoplasmes.

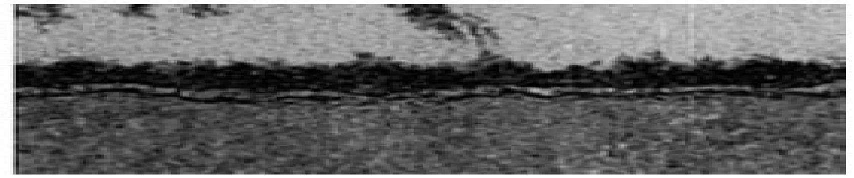


مذاب
La bactérie étant très riche en solutés, sa pression osmotique interne est très élevée donc la paroi évite l’éclatement de la cellule.

I-Paroi bactérienne

La composition de la paroi n'est pas la même d'un groupe de bactéries à l'autre.
La coloration de GRAM met en évidence deux types de parois :





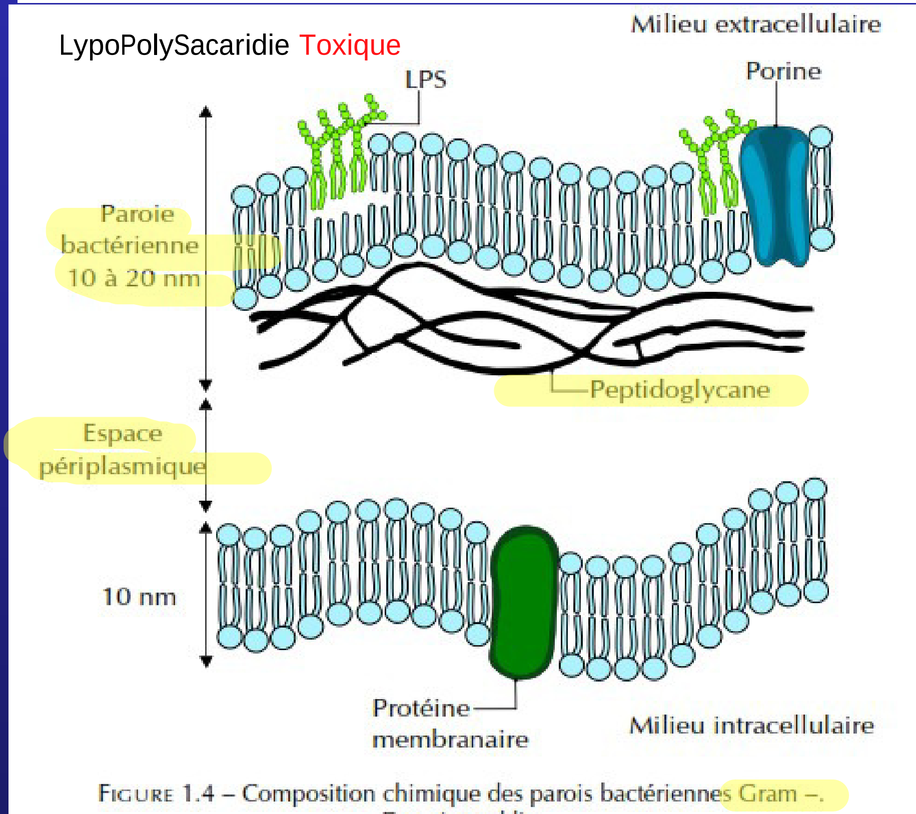


FIGURE 1.4 – Composition chimique des parois bactériennes Gram –.

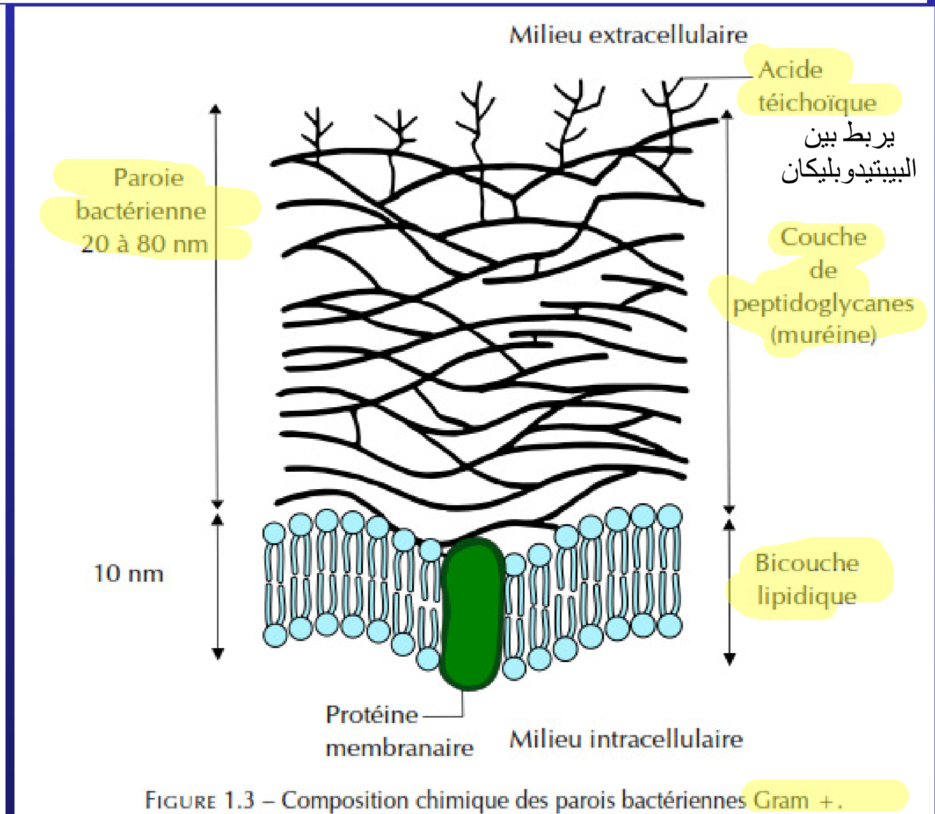


FIGURE 1.3 – Composition chimique des parois bactériennes Gram +.

Coloration de Gram

Mise au point par le bactériologiste danois Hans Christian GRAM 1884, c'est une coloration qui permet de mettre en évidence les propriétés de la paroi bactérienne, pour les distinguer et les classifier.

Principe de la coloration

1. Coloration primaire : on verse quelques gouttes de violet de gentiane (parfois
نصب بضع قطرات
appelé cristal violet).

يويد البوتاسيوم المعالج باليود

2. Fixation (mordançage) : on étale une solution de lugol (iodure de potassium
انتشار
iodée) sur l'échantillon puis on rince à l'eau déminéralisée pour éliminer l'excédent ;
شفط تنقية فائض

3. Décoloration : on verse goutte à goutte de l'alcool ou un mélange alcool-acétone sur la lame inclinée;

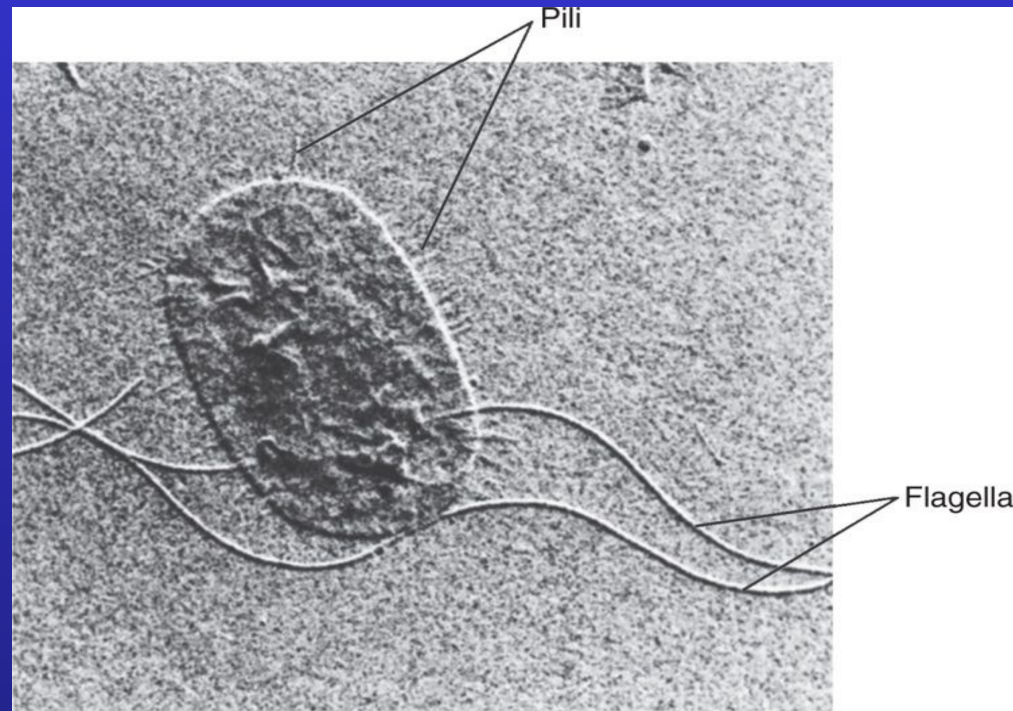
زعفران

4. Re-coloration : on verse de la safranine ou de la fuchsine en bout de lame puis on lave doucement à l'eau déminéralisée.

5-Résultats: Bacteries Gram+ coloré en violet et les bactéries Gram- coloré en rose

K-Flagelles

Les flagelles sont des structures en forme de filaments longs (peuvent atteindre plusieurs fois celle de la
يمكن ان يكون اكثر من واحد في باكتيريا
bactérie). Ils sont constitués d'une protéine contractile : la flagelline (
مقلص
rôle dans la mobilité)



L-Pili

Les pili (singulier pilus) sont des évagination de la membrane plasmique se situant à la surface de la paroi de nombreuses bactéries.

Ils sont fréquents chez les bactéries Gram négatif et rares chez les Gram positif.

Pili communs: Ils sont constitués par la polymérisation d'une protéine : la piline.
Ils ont un rôle de fixation qui permet aux bactéries de s'attacher aux cellules eucaryotes.

Pili sexuels: Ils permettent l'échange de matériel génétique entre deux bactéries par le phénomène de conjugaison bactérienne

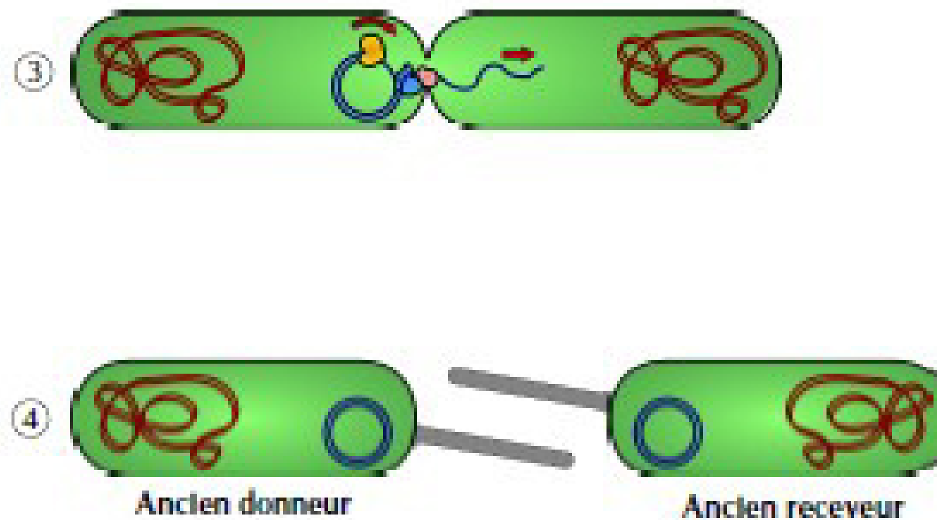


FIGURE 1.6 – Schéma de conjugaison bactérienne.
Wikipédia, Creative Commons BY-SA 3.0

Mode de reproduction

استطالة

Les bactéries se reproduisent de façon asexuée selon un mode de division cellulaire appelée **scissiparité** ou **fission binaire**.

Le matériel génétique est tout d'abord dupliqué (par réplication de l'ADN), puis la bactérie se divise en deux cellule filles.

ذرية , ناتج

Ainsi, la descendance d'une cellule bactérienne est un clone de cellules génétiquement identiques, appelé **colonie.**

استنساخ

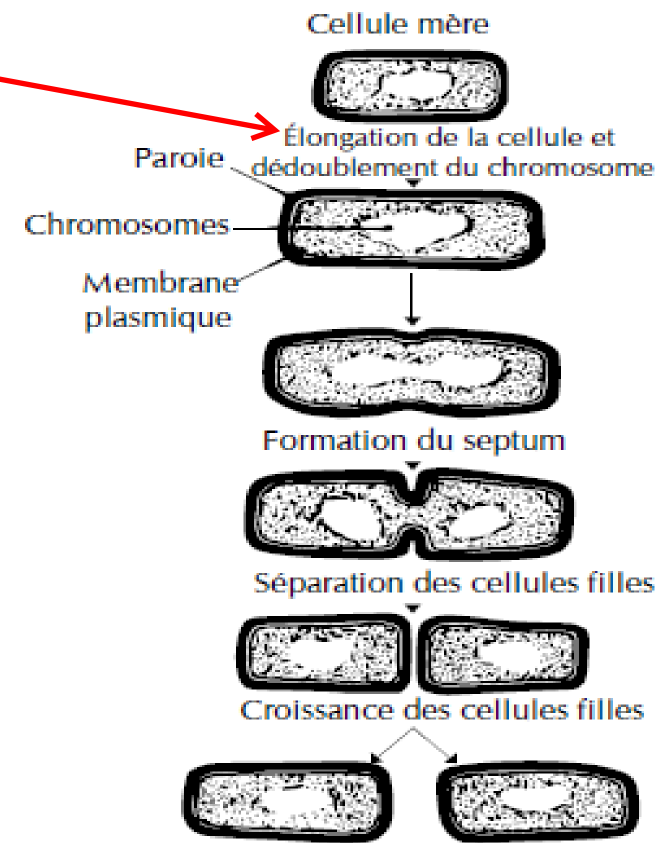


FIGURE 1.5 – Reproduction d'une cellule bactérienne.
A. BIRARD



M-Sporulation GRAM+

ثدي

L'endospore ou spore est une structure qui se forme au sein du cytoplasme de certaines espèces de bactéries à gram positif lorsque les conditions environnementales sont défavorables (stress nutritif, dessication, chaleur. . .).

نوع

نقص غذاء

جفاف

انبات, تفريغ, نشئة

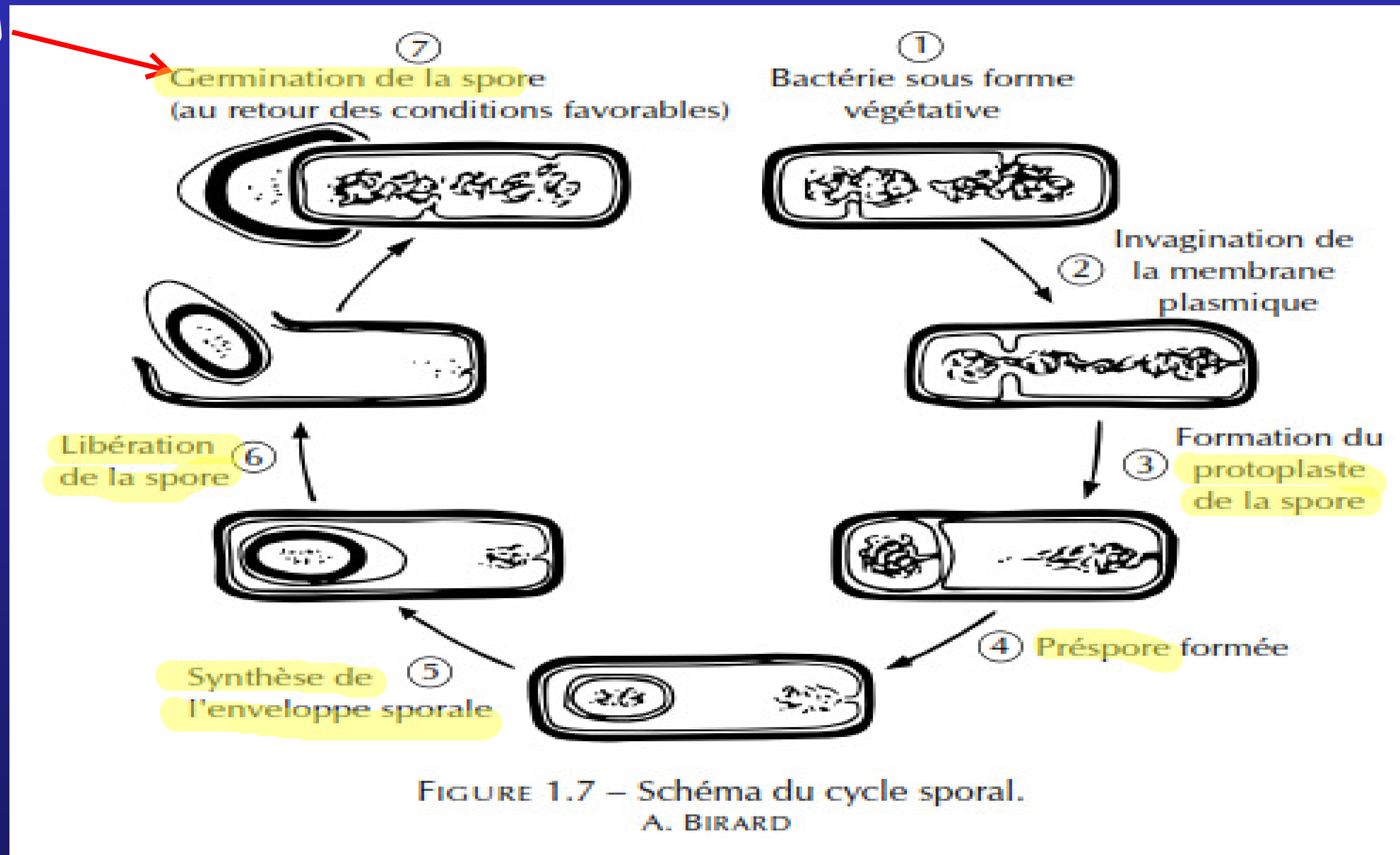
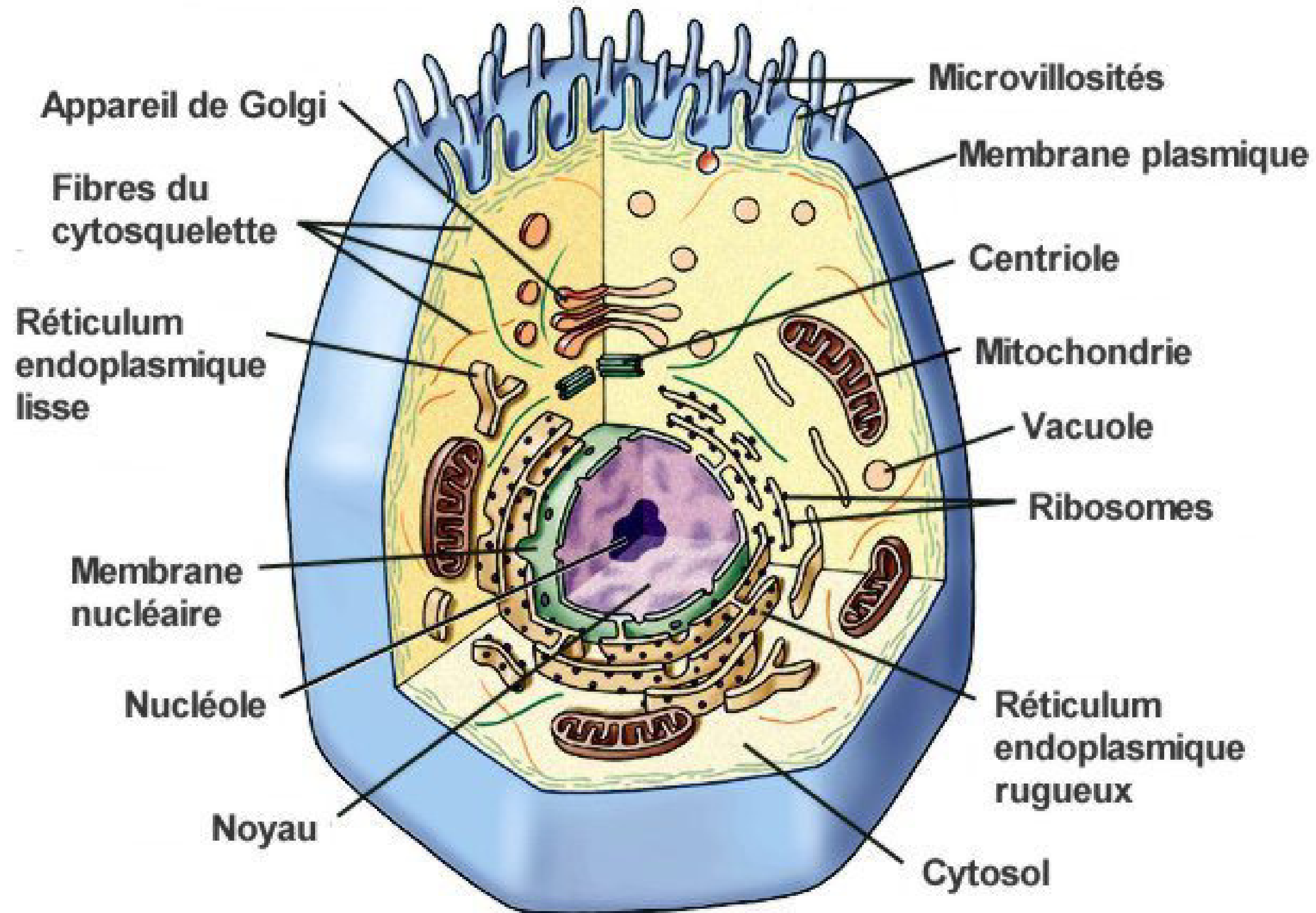
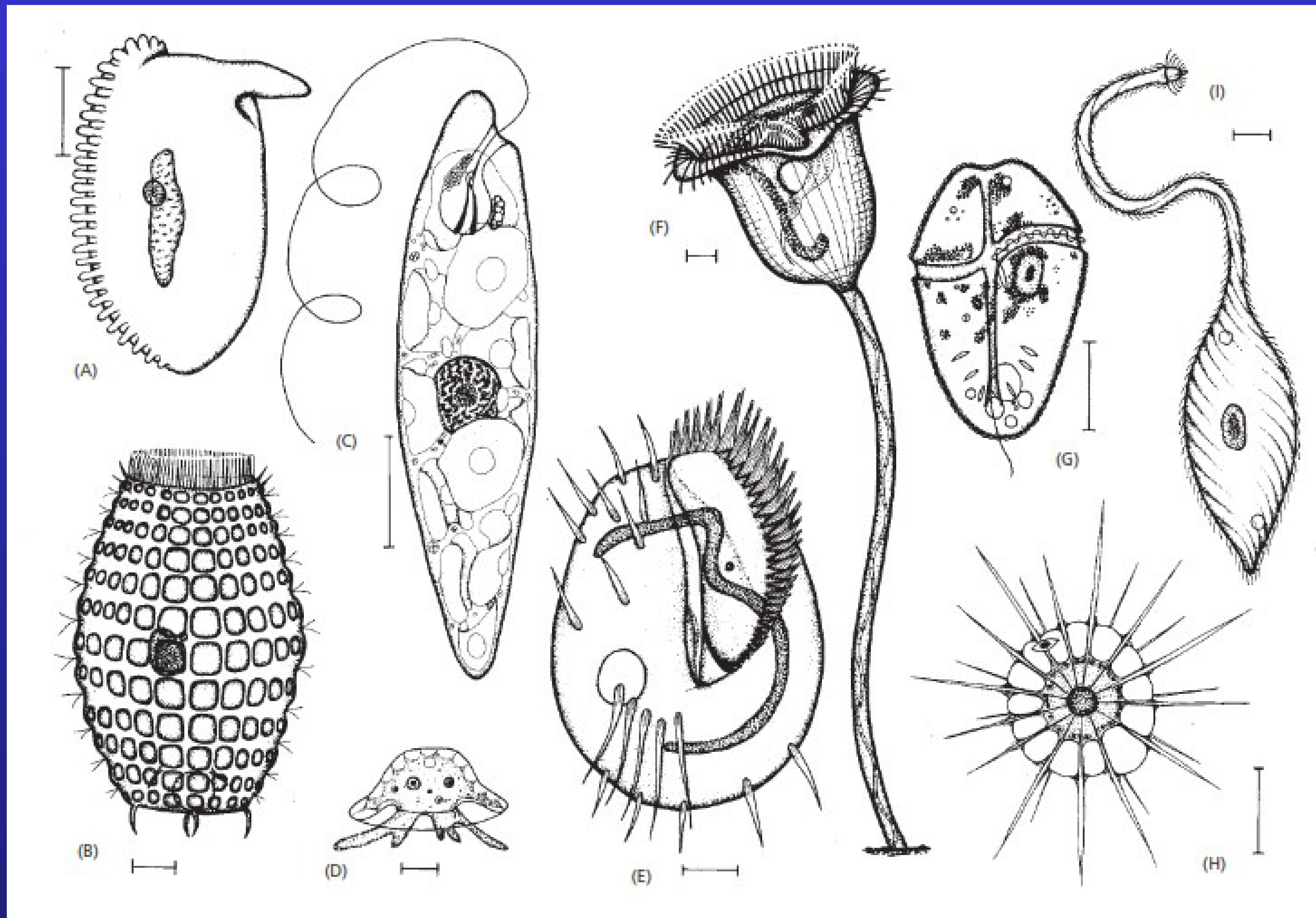


FIGURE 1.7 – Schéma du cycle sporal.
A. BIRARD

Schéma comparatif entre cellule animale et végétale



Structure générale d'une cellule animale eucaryote

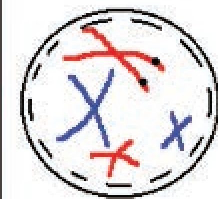


Organismes unicellulaires (protozoaires) A,B,E,Fet I les ciliés, C euglenoides, D amibes, G dinoflagelles, H heliozoaires.

Tableau comparatif entre cellules végétale, animale et bactérienne.

	Cellule eucaryote		**Cellule procaryote**
	Cellule animale	Cellule végétale	Bactérie
Taille	Entre 20 et 50 µm	Entre 50 et 100 µm	De l'ordre de µm
Paroi*	Absente	Paroi cellulosique	Paroi bactérienne
Membrane plasmique	présente	présente	présente
Enveloppe nucléaire Matériel génétique	Matériel génétique (ADN) bien délimité par une enveloppe		Absence d'enveloppe nucléaire et Matériel génétique est libre dans le cytosol
ADN	Chromosomes linéaires avec présence d'histones	Exons قطع الدالة	Un chromosome circulaire Absence d'histone sauf pour les archéobactéries
Gènes	La plupart des gènes ont des introns ← قطع غير دالة		Généralement sans introns
Nucléoles نوية	Présents		Absents
Reproduction	Mitose et méiose, ou par bourgeonnement pour les levures		Division binaire (scissiparité)
Cytosol	Composé d'eau d'ions et de composés organique		
Ribosomes	80 S		70 S
Organites : **-Réticulum endoplasmique** **-Appareils de Golgi** **-Mitochondries** **-Chloroplastes** **-Vacuoles**	Organites délimitant des compartiments internes. Réticulum endoplasmique, Appareils de Golgi, Mitochondries Pas de chloroplastes Pas de vacuoles	Présence de chloroplastes de vacuole	Absence d'organite de compartiments internes. Présence possible de chloroplaste لاهوائي -تخمر
Métabolisme	Aerobique, Hétérotrophe غير ذاتي التغذية تنفس, فسفرة ATP	Aerobique, Autotrophe si chloroplastes ذاتي التغذية	Aérobique ou anaérobique facultative ou stricte Autotrophe si chlorophylle

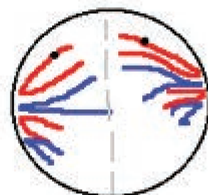
La mitose



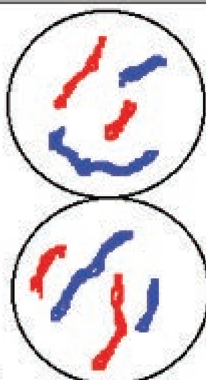
Prophase : condensation de la chromatine. En fin de prophase, l'enveloppe nucléaire disparaît.



Métaphase : les chromosomes dupliqués s'alignent sur la "plaque équatoriale".

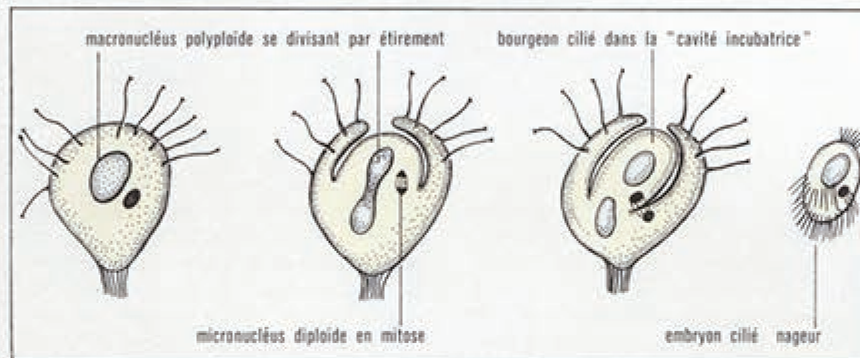


Anaphase : séparation des 2 chromatides de chaque chromosome qui migrent vers les pôles cellulaires

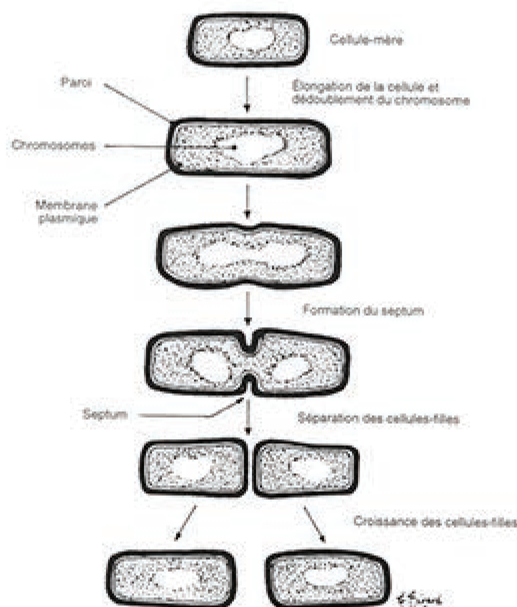


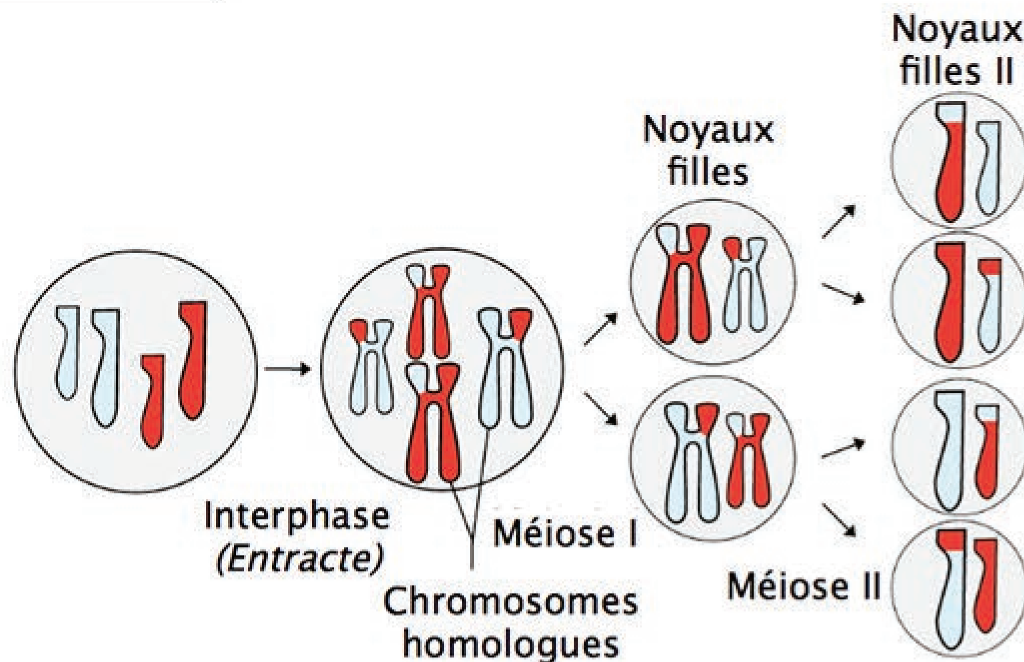
Télophase : constitution des deux cellules filles, un nouveau cycle commence.

Bourgeonnement interne chez le Protozoaire acinétien *Tokophrya infusionum*.



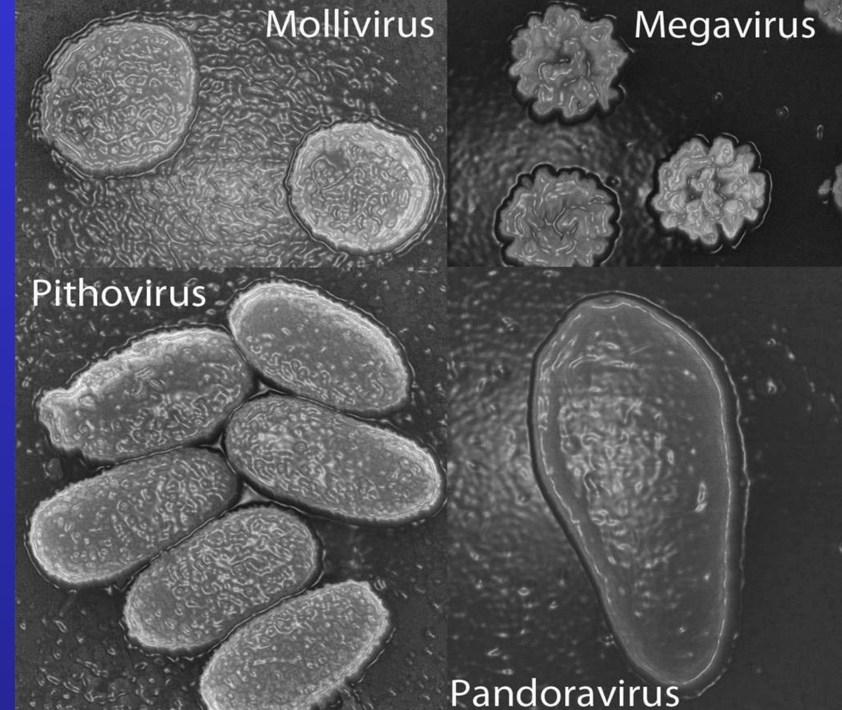
La fission binaire





Les acaryotes (Virus)

Un virus (mot latin signifiant poison) est une كيان entité biologique particulière, un agent infectieux touchant tous les êtres vivants, incapacité à se multiplier seul par division.



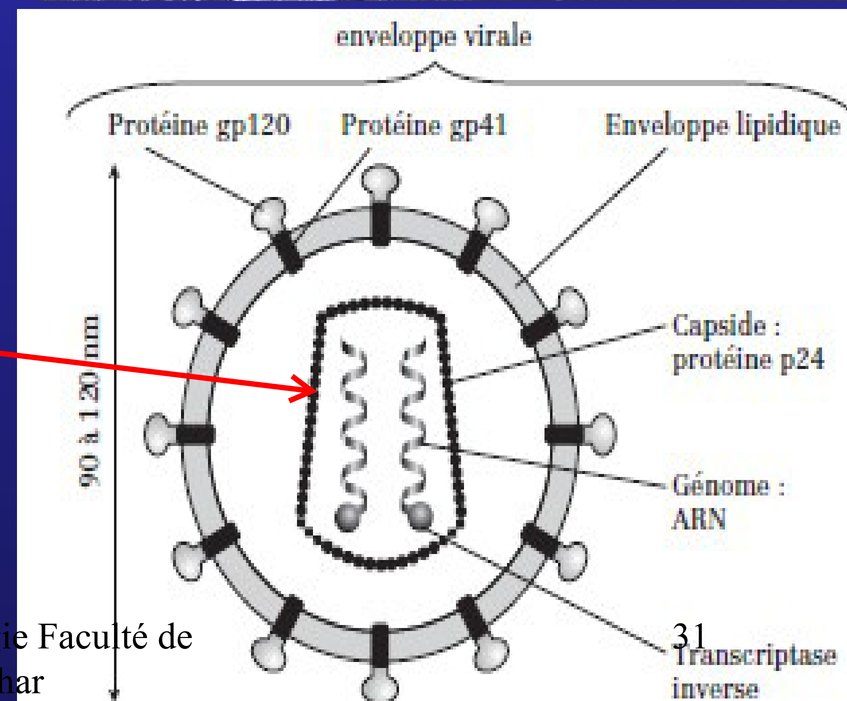
Organisation des virus

A. *Acide nucléique*

B. *Capside* (du grec capsa, boîte)

Nucleocapside = capside + génome viral

C. *Enveloppe*



Morphologie des virus

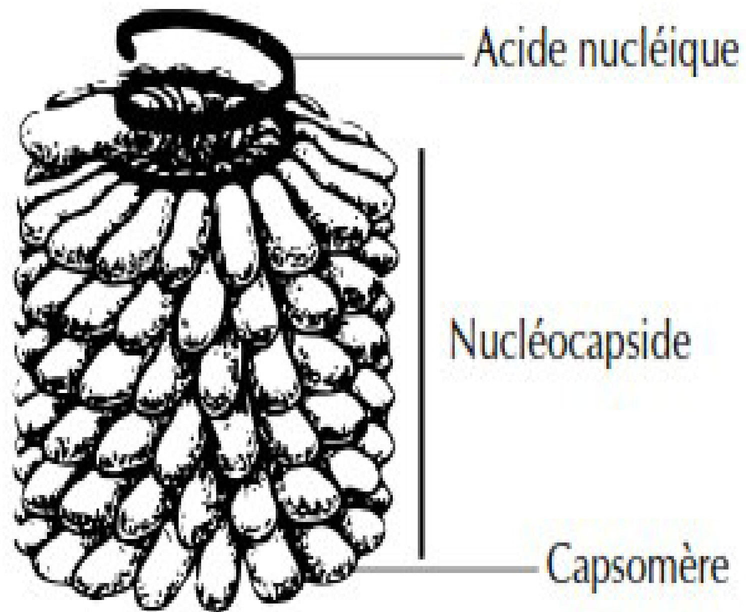


Figure 1.11 – Schéma du virus de la mosaïque du tabac.

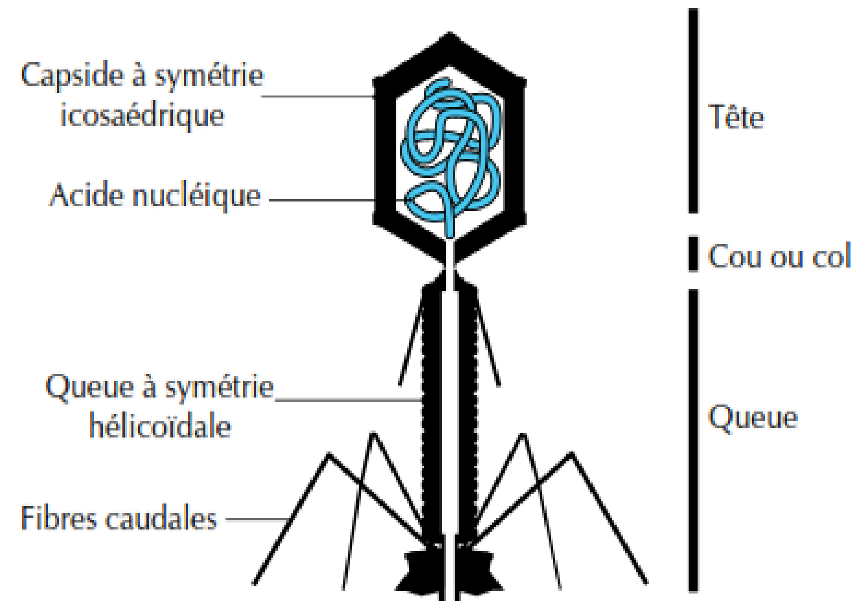


Figure 1.12 – Schéma d'un bactériophage.
Wikipédia, Creative Commons BY-SA 2.5

Table 1.2 – Classification de quelques virus [29] [30].

Nature de l'acide nucléique	Symétrie de la capside	Eveloppe	Exemples
ARN	Hélicoïdale حلزوني	Enveloppé	Grippe
		Nu	Mosaïque du tabac
	Icosaédrique فسيفسائي , كرستالي	Enveloppé	HIV
		Nu	Hépatite A
ADN	Hélicoïdale	Enveloppé	Baculovirus
		Nu	Phage M13
	Icosaédrique	Enveloppé	Hépatite B (virus oncogénique)
		Nu	تالول Papillomavirus humain, polyomavirus [31] (virus oncogéniques)
ADN ou ARN	Complexe	Enveloppé	Ebola
		Nu	Bactériophages

Réplication virale

Le cycle lytique est considéré comme la méthode principale de réplique virale.

A. Cycle lytique

Durant ce cycle il y a :

امتصاص

– adsorption du virus au contact de la membrane de la cellule infectée,

– pénétration dans la cellule ;

اختراق

– décapsidation (libération de l'acide nucléique) ;

– réplication du génome viral ;

– synthèse de protéines virales ;

تركيب

– assemblage et encapsidation des particules virales produites ;

– libération des virions hors de la cellule-hôte.

Ce qui entraîne la mort de la cellule infectée. Les virions quant à eux peuvent de nouveau infecter d'autres cellules.

B. Cycle lysogénique

Tous les virus présentent un cycle lytique. Cependant, certains bactériophages peuvent présenter un cycle alternatif appelé cycle lysogénique, au cours duquel aucune descendance phagique n'est produite .

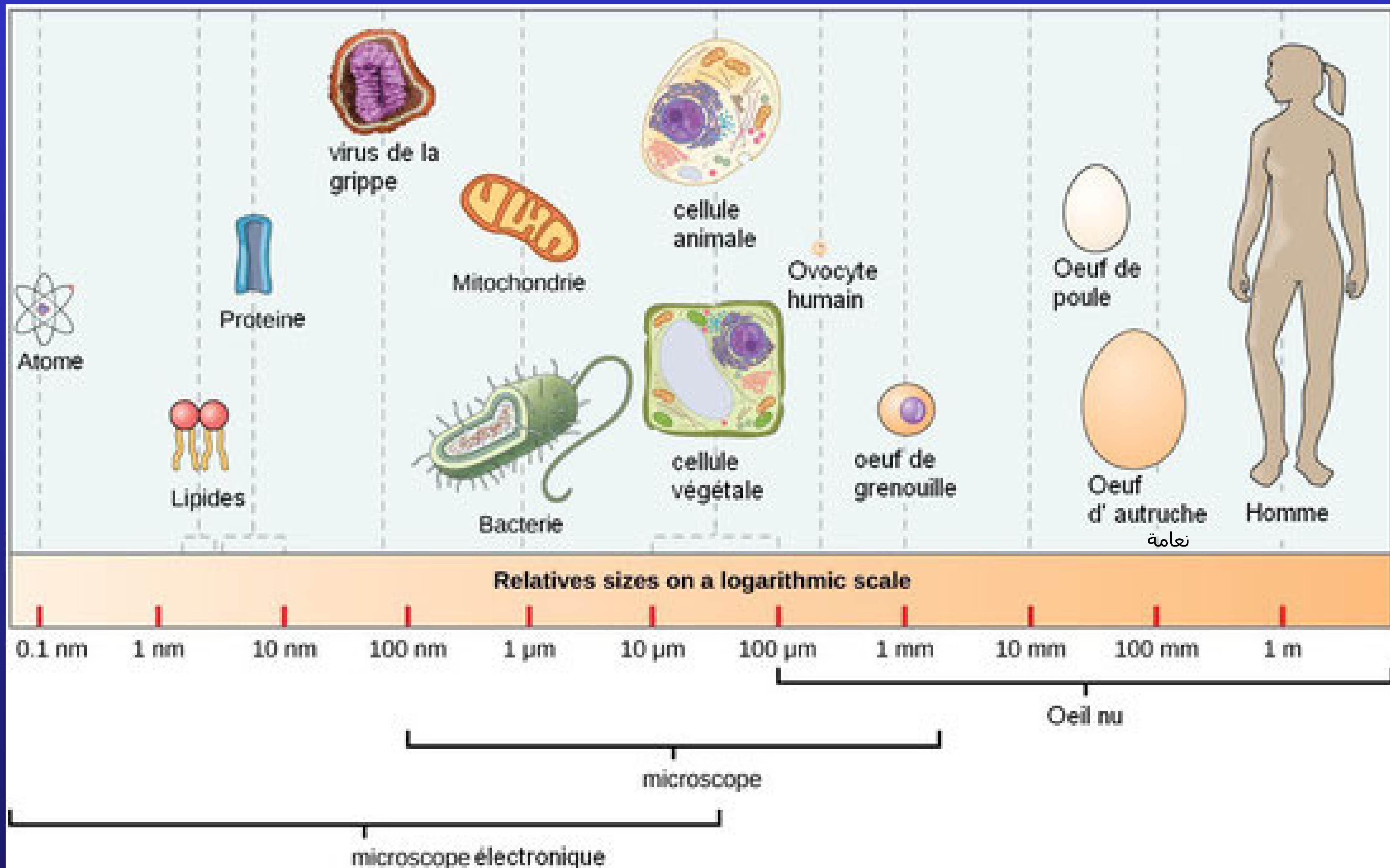
Dans le cycle lysogénique, le génome viral s'intègre à celui de la cellule hôte sans s'exprimer, il se divise et se transmet aux cellules filles à chaque division cellulaire.

Cet ADN étranger est appelé prophage. Sous certaines conditions, irradiation par la lumière UV par exemple, le génome viral se sépare du matériel génétique de l'hôte et induit un cycle lytique.

نتيجة خروج العديد من الفيروسات دفعة واحدة الخلية المستهدفة تنفجر

le prophage c'est l ADN de virus qui attack les bacteries , les bacteries se divisent (avec les genes viral dans les génes bacteries) apres ca le virus lancer le cycle lytique

Dimension des mesures



Heterophe:organisme synthese leur material organic complexe apartir des element organie simple .EX/ Glucose donne glucogene



Le cholesterole juste pour les cellule animales ,
Les cellules vegitale
ont Phitosterol et les Bacterie n'ayant plus les deux

Autotrophe: capable de synthese leur matiere organique a partir des élément miniral (inorganique comme l'eau)
H2O CO2 donne Amidon

hibridation d'un tissu = FISH

SONDE= petite fragement d'ADN ou ARN

Culot = راسب

Surnager =طاف

mitochondrie a meme poid de lysosomes

DETERGENT = منظفات

uncubé=تحضين

Papillomavirus = تالول
بسبب فيروس

الاورام الخبيثة لا شكل متجانس و لا هندسي ولا لون متجانس


QUIZ



1. Parmi les composés suivants, quel est le plus petit ?
A. cellule animale
B. bactérie
C. cellule végétale
D. virus
E. Mitochondrie

2. Les cellules eucaryotes :
A. possèdent leur matériel génétique enfermé dans une double membrane appelée enveloppe nucléaire
B. possèdent un nucléole
C. possèdent un nucléoïde
D. ne sont pas compartimentées
E. ont une taille généralement supérieure à celle des cellules procaryotes

3. propos du matériel génétique des cellules eucaryotes en interphase, quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) juste(s) ?

A. Il est enfermé à l'intérieur d'une double membrane
B. L'enveloppe nucléaire est percée de pores
C. L'ADN est condensé sous forme de chromatine
D. Il baigne dans le cytosol
E. L'ADN est associé à des histones

4. Le(s)quel(s) des composants cellulaires suivants se présente(nt) sans membrane ?

A. Enveloppe nucléaire
B. Mitochondrie
C. Nucléole
D. Appareil de Golgi
E. Réticulum endoplasmique

5. Parmi les organites suivants, le(s)quel(s) ne fait (font) pas partie du système endomembranaire ?

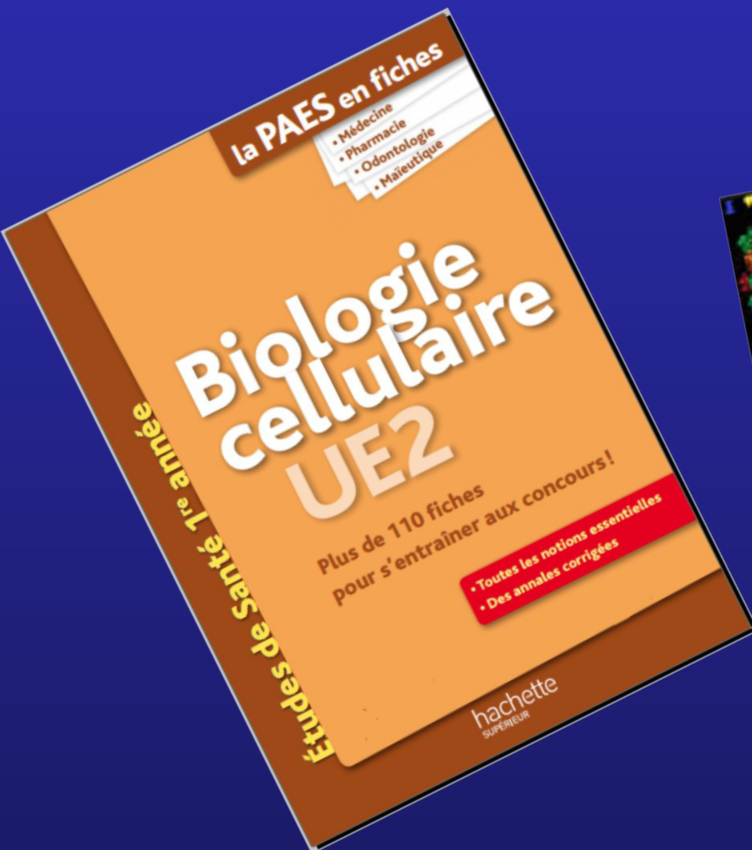
A. Réticulum endoplasmique
B. Mitochondrie
C. Appareil de Golgi
D. Lysosome
E. Centrosome

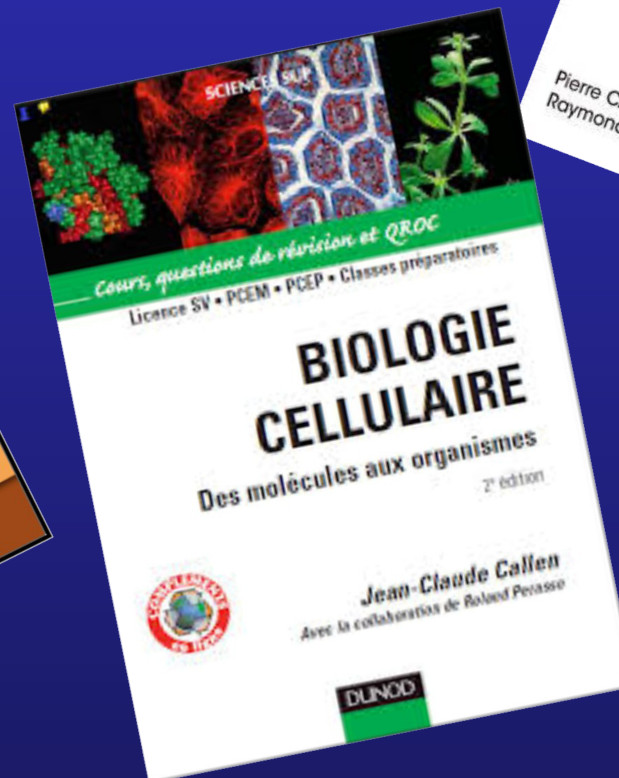
6. Quelles sont les caractéristiques de la cellule bactérienne ?
A. Elle contient généralement un seul chromosome qui n'est pas enfermé dans un noyau limité par une enveloppe
B. Elle possède des mitochondries
C. Elle ne possède jamais de flagelle
D. Elle renferme des éléments structuraux correspondant au réticulum endoplasmique rugueux des eucaryotes
E. Elle possède une paroi

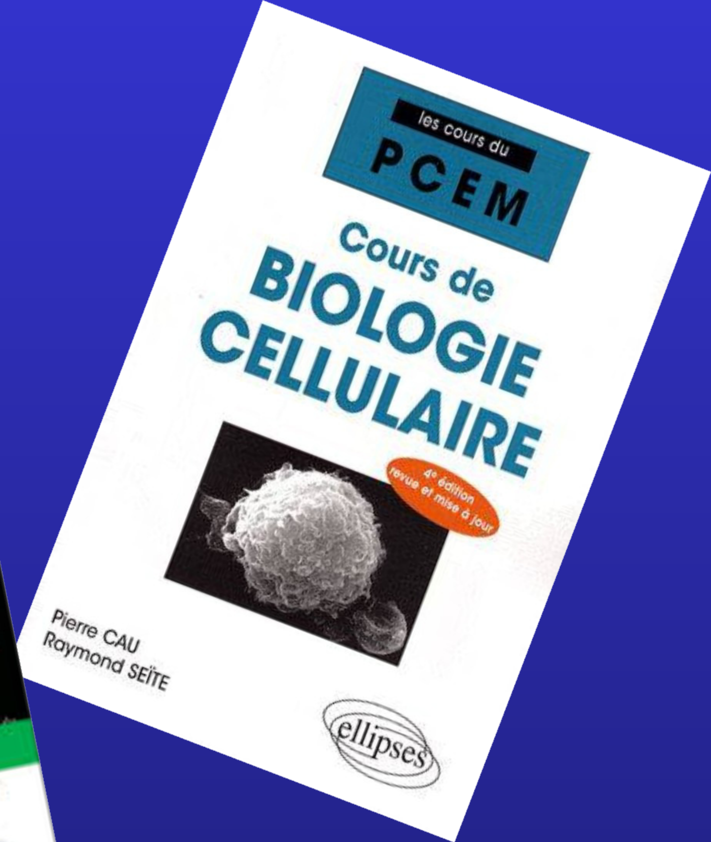
7. Les cellules procaryotes :
A. possèdent un seul chromosome circulaire
B. se divisent par mitose
C. se divisent par méiose
D. se divisent par scissiparité
E. peuvent posséder des petits fragments d'ADN extra-chromosomiques circulaires appelés plasmides

8. À propos des procaryotes, quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) juste(s) ?
A. Les bactéries ont toujours plusieurs chromosomes circulaires (plasmides)
B. Les bactéries sont des organismes pluricellulaires
C. L'ADN bactérien est en contact direct avec le cytosol
D. Les bactéries n'ont pas de membrane plasmique mais une paroi
E. *E. coli est une eubactérie*
9. Le(s)quel(s) des constituants cellulaires se trouve(nt) dans les cellules procaryotes ?
A. Mitochondrie
B. Ribosome
C. Enveloppe nucléaire
D. Centrosome
E. Réticulum endoplasmique
10. Les virus :
A. sont plus gros que les bactéries
B. possèdent un nucléoplasmide
C. leur matériel génétique peut être uniquement de l'ARN
D. appartiennent aux procaryotes
E. sont dépendants d'une cellule hôte qu'ils infectent


References


la PAES en fiches
• Médecine
• Pharmacie
• Odontologie
• Maïeutique
Biologie cellulaire
UE2
Plus de 110 fiches pour s'entraîner aux concours !
• Toutes les notions essentielles
• Des annales corrigées
Études de Santé 1re année
hachette
SUPÉRIEUR


SCIENCES SUP
Cours, questions de révision et QROC
Licence SV • PCEM • PCEP • Classes préparatoires
BIOLOGIE CELLULAIRE
Des molécules aux organismes
2e édition
Jean-Claude Callen
Avec la collaboration de Roland Perasso
DUNOD


les cours du
PCEM
Cours de BIOLOGIE CELLULAIRE
4e édition revue et mise à jour
Pierre CAU
Raymond SEÏTE
ellipses

F

I

N